TP1/TP2 : Mouvements rectilignes

BUT DES MANIPULATIONS

- réaliser l'équilibre d'un mobile sur un plan incliné ;
- déterminer les caractéristiques de l'action du plan incliné sur le solide ;
- vérifier expérimentalement des résultats.

TRAVAIL A RÉALISER

1. le montage expérimental

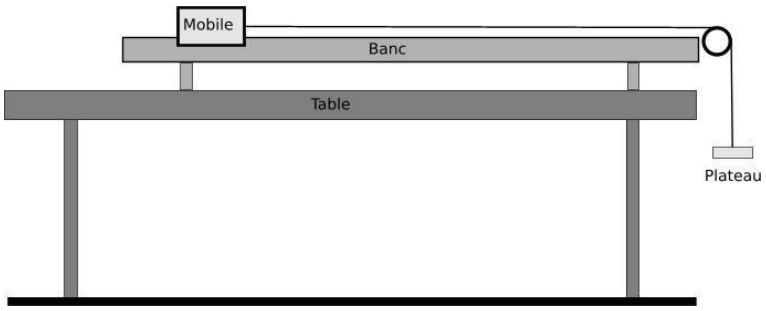
Pour realiser un mouvement uniformément varié, on utilise le dispositif schématisé ci- dessous. Le rail peu être inclinée et prendre plusieurs angles et le mobile est tiré par un contre poids., qui passe sur une poulie.

Le mobile est en équilibre.

Le plan incliné fait un angle α

avec l'horizontale :

Cas $\alpha = 0°$.



Relever la valeur de la masse du Mobile.

$m_2 =$ g	$m_2 =$ kg

Mecanique Newtonienne

2. Théorie

Déterminer d'abord l'angle d'inclinaison α du banc .

Pour ce faire mesurer la distance d séparant les deux pieds du banc à coussin d'air et la hauteur h de la plaque en bois qu'on met sous le pieds pour surélever le banc du côté de départ. Calculer ensuite l'angle α!

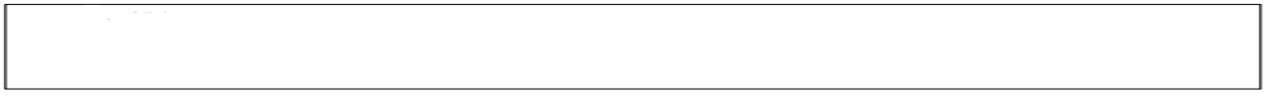
Comparer avec Méthode expérimentale .

-Etude d'équilibre : le Mobile est en équilibre ss l'action(de son poids. De la réaction du support. De la force exercée par le contre Poids). Construire la somme vectorielle des forces .

-En déduire les caractéristiques de la force $\vec{R}$

3. Mesures

En négligeant les frotement ,Sois en Premier temps $m_{1=}$ **0,25** kg , pour α= 7 ° , m_2 a déterminer Pour le cas d'equilibre (repos) .



De quoi va dépendre la force qui permet de maintenir L'objet en équilibre? Donner L'expression .

-Déterminer l'expression de la vitesse et de la position du mobile en fonction d du temps t. en Variant

La Masse à $m_{1=}$ **0,3** kg . pour α= 7° .

-Faire ensuite varier l'angle α et relever l'indication du dynamomètre. Complete le tableau suivant

α °	5	6	8	10	
F					
Sin α					
F/ Sin α					

-Lorsque α augmente .Quelle est la formule qui donne F (en fonction de P et de sin α)

4. Frottement (Partie II)

- Placer sur le plan incliné la plaque d'étude des frottements.

Dans la réalité, la force exercée par le câble est inférieure à celle prévue par le calcul. Expliquer pourquoi !

Donner la relation de l'angle entre force du frottement et la normale au plan incliné

Calculer la force du frottement en prenant en consideration L'incertitude.

Changer la plaque d'étude des frottements. Et Remplir Le tableau

Plaque de Frott.	Force de frottement	Incertitude	Coefficient de frott.	Angle de frottement
Type A				
Type B				
Type C				

Etant donnee ces incertitudes, peut-on dire que vos mesures sont conformes a la theorie ? Justifier

Conclusion :

TP3/TP4 : Mouvements circulaires

BUT DES MANIPULATIONS

- Mesurer la période **T** d'un pendule simple.
-Vérifier l'affirmation de Galilée .

TRAVAIL A RÉALISER

Partie I : Pendule Simple

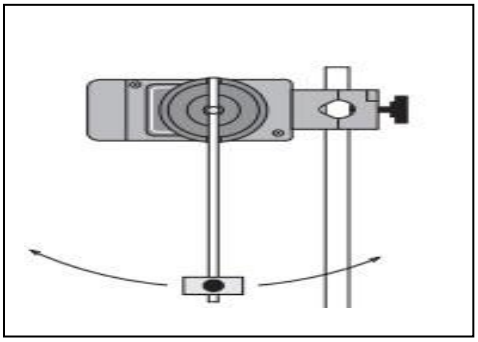
1. le montage expérimental

Un pendule simple est constitué d'une masse m assimilée à une masse ponctuelle (située en M) suspendue à un point A par une tige rigide, considérée sans masse et de longueur L . La position du pendule est repérée par l'angle θ

(compris entre $-\pi$et $+\pi$) entre la tige et la verticale.

Le pendule est composé :

- d'une tige en aluminium.
- d'un axe de rotation perpendiculaire à cette
- d'une masselotte pouvant coulisser le long de la tige pour faire varier sa distance L à l'axe de rotation.



2.théorie

D'après le principe fondamental de la dynamique .L'etudiant doit être capable d'étirer l'équation du mouvement pour les grandes et les petites angles .

La période des oscillations s'écrit de quelle Manière :

Cette séance est dédiée a l'étude du pendule. Les résultats expérimentaux seront confrontés au modèle dit du pendule simple. Dans une première partie on mesurera la période du pendule, dans le but de déterminer pour quelles valeurs de l'amplitude l'approximation des petites oscillations est elle applicable.

3.Mesures

a) Influence des conditions Initiales

1 .Placer la masselotte à une distance L = 30 cm.

Ecarter le pendule de sa position d'équilibre d'une valeur initiale (tableau ci-dessous) et effectuer la mesure de la période.

Attention, le pendule doit être lâché sans vitesse initiale . on mesure le temps t de 10 oscillations : T = t / 10. Cela donne plus de précisions au résultat T

θ_o						
T (s)						

2 .Tracer dans un papier gradué la courbe T en fonction de θ

-Mesurez ` et calculez la valeur theorique $T_0$ de la periode du pendule dans l'approximation des petits angles. Compte tenu de l'incertitude ` et g.

-En déduire la valeur d'amplitude de θ pour laquelle on a le meilleur accord avec la théorie ,justifier présicément votre réponse

-Déterminer l'écart relatif maximal par rapport à la théorie sur cette gamme angulaire et conclure

-Si la masselotte est lâchée avec une vitesse initiale non nulle, quelle sera la conséquence sur la valeur de la période:

b) Dépendance de T avec L :

Reprendre les mesures pour différentes valeurs de L(tableau ci-dessous). Le pendule sera lâché sans vitesse initiale, à la valeur de θ donnant le meilleur accord avec la théorie (courbe précédente).

L (cm)						
T^2 (s^2)						

C) masse variable :

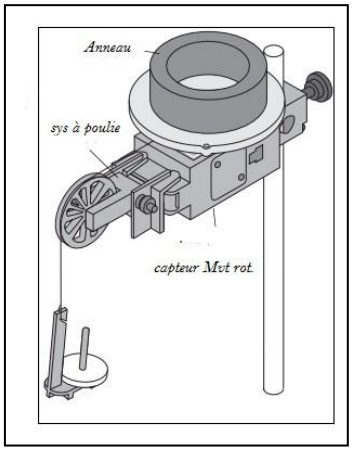
Reprendre et Définir les mesures à faire pour vérifier l'influence de la masse (changez la masse,
…)

D) Nature de fil :

Changer la tige rigide par un fil ; refaites la partie a) et b) Et conclure .

Partie II : Pendule de torsion

1. le montage expérimental



Le dispositif experimental est present sur la gure ci-contre. Il est constitue du solide a etudier, xe sur un axe qui est solidaire d'un ressort a spirale. Lorsqu'on tourne l'axe, le ressort exerce un couple de rappel (i.e un couple qui tend a faire revenir le solide dans sa position initiale). Ce dispositif permet d'etudier le mouvement d'oscillation de torsion du solide autour de l'axe.

Plusieurs solides sont disponibles : disque, cylindre plein, cylindre creux, sphère et une barre avec des masses amovibles. Vous avez aussi a votre disposition un dynamometre, un chronometre et une balance.

On rappelle Le but de l'expérience est de comparer l'ampleur du moment d'inertie (I) d'un disque et le cylindre calculé par en utilisant une constante de ressort de torsion (de κ) et la période d'oscillation du pendule de torsion (T)
à l'aide des mesures de masse et le rayon.

2.théorie

1. La grandeur du moment d'inertie (I) d'un disque peut être déterminé avec la Torsion (Pendulum) en utilisant la relation suivante :

$$I = (T/2\pi)^2 \kappa$$

Où t = temps (s) pendant une période d'oscillation du pendule de torsion et κ = la constante de ressort de torsion du fil. La grandeur du moment d'inertie d'un disque peut également être déterminée par mesure de la masse (m) et le rayon (R) du disque et en utilisant la relation:

$$I = 1/2 .mR^2$$

Essai a vide : Utiliser la formule suivante pour calculer la constante de ressort de torsion (de κ)

$$\kappa = (F/\theta).L$$

où L = la longueur du bras de levier en mètres (la distance de l'axe de la poulie à la gorge de la poulie) et F = force en Newtons exprimée dans, et θ Seuil du déplacement angulaire à une force

3.Mesures

Essai a vide : dessiner la Fonction reliant la force et la position angulaire.

-Pour cette question. refaites.L'essai pr le calcul de (K) et T (s) et le momeent d'inertie , en ajoutant un disque de rayon connu .

	T (s)	I(kg/m²)	K (N.m)
valeurs			

- Pour un dernier essai , en ajoute sur le disque un cylindre creux .remplir le tableau

	T (s)	I(kg/m²)	K (N.m)
valeurs			

-Dans les deux derniers essais quelle mesure est la plus proche a la théorie?

Et Quelles sont les sources possibles d'erreur expérimentale

TP5 : les Chocs (1)

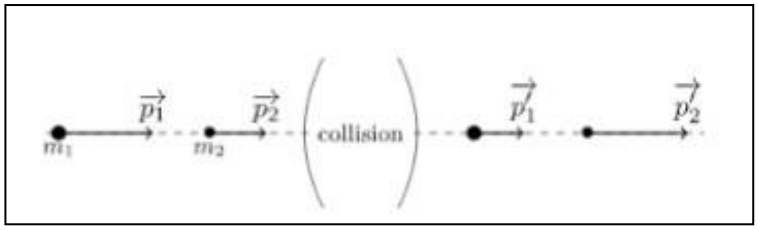
BUT DES MANIPULATIONS

on se propose d'étudier du point de vue dynamique et énergétique, différentes situations de collision a une dimension : deux solides se déplacent selon une direction donnée et entrent en interaction avec ou sans contact, avec rebond ou avec accrochage.

TRAVAIL A RÉALISER

1.Chocs a une dimension

conservation de la quantité de mouvement : La quantité de mouvement d'un système isole se conserve au cours du temps. En particulier, lors du chocs des deux mobiles, si ceux-ci peuvent etre considérés comme un système isole, la somme des quantités de mouvement des mobiles est la meme avant et apres le choc :



2.théorie

Donner la formule de la quantité de mouvement du system en tout temps avant le choc ? et après choc en supposent q les deux masse forme un seul système apres choc.

Donner l'énergie cinétique du système avant et après chocs , comparez et conclure).

Donner les deux vitesses des corps après choc (simple élastique)

3.Mesures :

Essai preliminarie:

Effectuez un premier choc élastique en lançant tres doucement les mobiles l'un vers l'autre.

Etant donne l'incertitude estimee sur la vitesse au cours du et etant données les incertitudes sur les masses, en deduire l'incertitude sur la quantité de mouvement et sur l'energie cinétique des mobiles consideres.

Etude de différents chocs :

Realisez les chocs suivants

- Choc avec \rebond elastique" (embout plat/elastique) (A)
- Choc par \repulsion sans contact" (aimant/ aimant) (B)
- Chouc Moux . (c)

- On ne traitera que le cas ou l'un des mobiles est au repos. Pour chacun de ces chocs vous noterez dans un tableau les donnees suivantes :

(Vitesses, quantites de mouvement et energie cinetique de chacun des mobiles avant et apres le choc ; ainsi que les incertitudes correspondantes.

	M_1	M_2	V_1	V_2	P_1	P_2	$P_{aprés}$	$E_{c\ avant}$	$E_{c\ apres}$	% perte E_c
A										
B										
C										

-Transfert d'énergie cinétique. On se propose d'étudier le transfert d'énergie cinétique d'un mobile ayant une vitesse initiale v_1 sur un mobile repos ($v_2 = 0$).

Montrer théoriquement :

$$R = \frac{E'_{c2}}{E_{c1}} = 4\frac{m_1}{m_2}\left(1+\frac{m_1}{m_2}\right)^{-2}$$

,

ou E_{C1} est l'energie cinetique initiale du mobile en mouvement et E_{C2} est l'energie cinetique apres le choc du mobile qui etait initialement au repos.

- Realisez plusieurs chocs elastiques pour un rapport de masseM1/ M2

pour 0.5 et 2. Dans chaque cas, mesurez les valeurs des vitesses et en déduire les valeurs des énergies cinetiques des mobiles avant et apres le choc.

Dans quelles conditions le transfert d'energie est il maximal ? minimal ?

Donnez des exemples de la vie quotidienne pour les deux cas .